

Uso de efluentes de granjas porcinas

Fuente: Pinasco Horacio y Ontivero Tamara de EEA INTA Manfredi. Sosa Nicolás de Tecnoed Consultores. Extraído de las Memorias del XII Congreso Nacional de Producción Porcina | Mar del Plata | Argentina | 2014

En Argentina, de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales deriva un enorme potencial en biomasa, principalmente provenientes de la producción de cultivos energéticos, cría intensiva de animales, producción de carne, procesamiento de diversas materias primas procedentes de la industria agroforestal, las cuales generan: subproductos y desperdicios de frigoríficos, residuos de aserraderos, desechos del procesado de frutas y cereales, deyecciones pecuarias de criadero de animales, entre otros.

Particularmente los sistemas de producción intensivos, en especial de granjas porcinas y feedlots, se enfrentan a la problemática referida a la elevada generación de excretas en áreas reducidas, sin contar con suelo agrícola suficiente para su aplicación. Como consecuencia, el estiércol comienza a ser considerado un residuo contaminante que debe ser tratado para mitigar los efectos adversos sobre el ambiente.

Biogás una excelente alternativa

En el sector agropecuario la utilización de biomasa es una opción atractiva, para incursionar en la generación de energía eléctrica convirtiéndose en una alternativa que permite satisfacer no sólo en parte o totalmente la demanda propia del productor sino que además promueve en aporte de energía al Sistema Interconectado Nacional.

Con el objetivo de dar un destino a los efluentes que sea respetuoso con el ambiente, nace la alternativa de tratamiento de dichos residuos, mediante la digestión anaeróbica, que permite descomponer la materia orgánica presente en la biomasa para transformarla en un producto gaseoso denominado biogás y además, obtener un material residual digerido que es necesario gestionar

adecuadamente para asegurar la viabilidad del proceso, de forma compatible con el medio ambiente.

El tratamiento de los residuos mediante digestión anaerobia permite (Flotats et al., 2001):

- Eliminar los malos olores y los compuestos orgánicos volátiles. □
- Reducir el contenido de materia orgánica manteniendo las concentraciones de nutrientes. □
- Lograr un balance energético positivo. □
- Disminuir la generación de gases de efecto invernadero □
- Evitar la contaminación del suelo y cursos de agua.

La degradación anaeróbica de los efluentes se lleva a cabo en recipientes herméticos, denominados biodigestores, que a través del monitoreo con sensores, permiten mantener los parámetros tales como presión, temperatura, agitación, flujos, entre otros, totalmente controlados y visualizados en un PLC.

El biogás producido es un gas combustible, que contiene una mezcla de metano, dióxido de carbono y trazas de otros elementos, con potencial de uso como energía alternativa para generación de energía eléctrica y térmica.

En la actualidad, Tecnoled está construyendo plantas de Biogás para la producción de energía eléctrica y térmica, adaptadas a cada necesidad. De acuerdo a la capacidad de los establecimientos y en base a la demanda energética que se desea satisfacer, se diseñan sistemas de producción de biogás que permitan asegurar el suministro eléctrico en las instalaciones propias y vender la energía excedente producida al Mercado Eléctrico Nacional (CAMMESA).

Es posible aplicar la tecnología de digestión anaeróbica a sistemas de producción que van desde muy baja escala hasta grandes establecimientos pecuarios a partir del aprovechamiento de sus efluentes en codigestión con otros sustratos energéticos. Particularmente en las granjas porcinas la digestión anaeróbica del purín de cerdos para la producción de biogás permite generar la energía eléctrica

y térmica necesaria para satisfacer el abastecimiento interno del criadero para el desarrollo normal de las actividades garantizando el confort de los animales en los sitios de maternidad y engorde.

Comparativamente más rentable

En comparación de otras fuentes de energías renovables, como la eólica o la fotovoltaica, el biogás puede generar electricidad durante las 24 horas del día, con un factor de disponibilidad del orden del 90 %. Mientras que en el caso de la Energía eólica tiene un factor de disponibilidad del orden del 38%, y la energía solar de un 10 al 20%.

Un fertilizante eficiente

El tratamiento de las excretas y de la biomasa vegetal en digestores anaeróbicos permite producir un fertilizante líquido completo que contiene macronutrientes (N, P, K, S) y micronutrientes capaces de sustituir el uso de fertilizantes comerciales. La aplicación de residuos orgánicos al suelo es el método más económico y constituye uno de los mejores ejemplos de reciclaje de nutrientes, en el sistema suelocadena trófica. El desconocimiento sobre la composición de los diferentes residuos, la eficiencia de uso de los nutrientes que contienen y su posible efecto residual entre otros factores dificulta una correcta aplicación de los mismos. Hay que tener en cuenta que los efectos de un manejo inadecuado de residuos orgánicos puede provocar contaminación en los puntos de aplicación y en zonas más o menos alejadas de estos, asociada fundamentalmente al lavado de nitrato. La utilización del suelo como medio receptor de residuos ganaderos tiene como objetivo restituir al suelo los nutrientes que son asimilables por las plantas, disminuyendo además las necesidades de aportar fertilizantes minerales.

Para una correcta aplicación de los residuos orgánicos, como enmienda agrícola, es necesario considerar la composición de los mismos, especialmente el contenido en macronutrientes y los requerimientos nutricionales del cultivo al que se va a aplicar. Es importante recordar que el suelo no es un vertedero y que los abonos orgánicos deben estar libres de contaminantes, patógenos y se han de

aplicar en dosis adecuadas, de acuerdo a un plan de gestión (Solé y Flotats, 2004). En principio, estos fertilizantes disponen de la mayoría de los nutrientes necesarios para el crecimiento de los cultivos, pero en algunos casos presentan un desequilibrio en nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en relación a las necesidades de los cultivos (LAF, 1999).

La aplicación directa al suelo de los materiales digeridos procedentes de plantas de biogás, exige una evaluación de sus contenidos en nutrientes para el sistema suelo-planta y de la cantidad y tipo de materia orgánica que aportan al mismo.

El valor fertilizante de estos materiales debe evaluarse no sólo respecto a su concentración total, sino también a su disponibilidad para las plantas, que incluye los procesos de transformación que se producen en el suelo, como mineralización y nitrificación, o fijación de fósforo. Las características de la materia orgánica condicionan los procesos de su degradación biológica y de humificación en el suelo; así la presencia de altos contenidos de compuestos fácilmente degradables, como ácidos grasos volátiles, les confiere una escasa estabilidad microbiológica con la emisión de grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera tras su adición al suelo. Además, ciertas sustancias o compuestos intermedios de la degradación, pueden resultar tóxicos para las plantas, lo que precisará de una estabilización previa a su adición al suelo o bien previa a la siembra de los cultivos (Bernal Calderón et al., 2011).

Desde el punto de vista de criterios de calidad de los materiales digeridos (Siebert et al., 2008), no establecen límites en su contenido de nutrientes pero sí se deben declarar parámetros tales como: densidad, materia seca (MS), materia orgánica (MO), pH, contenido de sales, N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, S, N-NH₄, N-NO₃, micronutrientes, Cl, Na, etc. En la Tabla 1 se presenta información recogida en la bibliografía sobre las propiedades químicas de materiales digeridos.

Tabla 1: Característica de digeridos encontrados en la bibliografía.

Parámetro	Diversos sustratos orgánicos ^a	FORM ^b	Purines ^c			FORM ^d
			PC	PV	PC+PV	
MS (%)	4,8	14,2	3	7,4	4,9	3,9
pH	8,1	8,2	8	8	7,8	-
Sales (g/l MF)	19,8	-	-	-	-	-
MO(%)	60,7	44,8	-	-	-	64,4
C/N	3,7	10,2	-	-	-	-
N (g/kg MF)	6,1	3	4	3,9	4,2	5,4
N-NH ₄ (g/kg MF)	-	1,6	3	1,5	2,2	3,8
P ₂ O ₅ (g/kg MF)	1,7	1,8	2	1,4	1,9	1,1
K ₂ O (g/kg MF)	2,1	4,5	-	5,1	3,3	1,7
CaO (g/kg MF)	-	7,3	-	-	-	-
MgO (g/kg MF)	0,2	2,3	-	-	-	-

n= número de muestras. FORM: fracción orgánica de residuos municipales, MS: materia seca, MO: materia orgánica, N: nitrógeno total y MF: materia fresca.

aSiebert et al., (2008): muestras digeridas (n=167) producidos en plantas alemanas; bEdelmann et al., (2004): n=13, cChadwick (2007) y Smith et al., (2007): cerdo (PC, n=1), vacuno (PV, n=28) y mezcla (n=6), y dPalm (2008): n=7.

Un preciso control de la cantidad de efluente a aplicar y una correcta utilización de los métodos mecánicos al alcance para realizar esta distribución, resultan imprescindibles para garantizar un manejo sostenible, rentable y agrónicamente correcto de los fertilizantes.

La forma de aplicación de los digeridos variará en función de si han sido sometidos o no a separación. La fracción sólida, comportada o no, puede ser distribuida con abonadoras o esparcidoras sobre la superficie agrícola e incorporarlo al suelo mediante pase de una rastra. El digerido y la fracción líquida pueden ser distribuidos sobre toda la superficie agrícola mediante tanques estercoleros (método de boquilla única de aspersión en abanico o rampa multiboquillas) e incorporar mediante paso de una rastra, o sobre la superficie en forma localizada mediante tubos colgantes o inyectores.

Conclusión

La generación y uso de biogás como fuente de energía renovable, es una opción con garantía de rentabilidad, ya que permite ahorrar en costos de inversión para el tratamiento de los residuos generados y resuelve un problema ambiental al revalorizar y reutilizar la materia orgánica permitiéndole al establecimiento, lograr un ahorro económico al volverse auto sustentable en energía.

La emergencia de políticas para mejorar y cuidar el medio ambiente, que contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, junto con el déficit e incremento de los costos de las energías primarias constituyen las bases sobre las cuales el biogás cobra relevancia en el escenario energético ya que puede ser utilizado tanto para la producción de energía eléctrica y calor en sistemas de cogeneración como así también puede ser incorporado en la red de gas natural o como combustible en los vehículos previa depuración.

Dentro de las ventajas del proceso de digestión anaeróbica para el tratamiento de residuos ganaderos, podemos citar la homogenización de la composición del digerido, eliminación de ácidos grasos volátiles y otros compuestos fácilmente degradables. Reducción de sólidos totales y volátiles, reducción de materia orgánica degradable y mantenimiento de las concentraciones de nutrientes. Transformación de nitrógeno orgánico a amoniacal.

En la mayoría de los casos el uso del digerido se plantea como un abonado previo a la siembra, que únicamente suministrará una parte de las necesidades fertilizantes del cultivo.

El análisis de suelo y del digerido son los instrumentos básicos para fijar la dosis adecuada a aplicar, de acuerdo a las necesidades del cultivo.